

На факультете повышения квалификации с 2006 года проводится обучение на курсах по теме «Мультимедийные информационно-образовательные ресурсы» для преподавателей вузов, техникумов, лицеев, колледжей сибирского региона. На этих курсах повысили квалификацию 56 человек. Среди них преподаватели Новосибирского педагогического университета, ряда вузов Алтая и Кемеровской области. Каждому слушателю было бесплатно выдано программное обеспечение, позволяющее использовать полученные навыки в дальнейшей деятельности. Учитывая, что с 2009 года вузы имеют право в рамках своих контрольных цифр повышать квалификацию преподавателей других вузов системы Рособрнауки, можно рассчитывать, что наше предложение заинтересует многих преподавателей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

1. Буль Е.Е. Обзор моделей студента для компьютерных систем обучения Educational Technology & Society, 6(4), 2003 ISSN 1436-4522, pp. 245-250.
2. Павличенко Ю.А., Хатьков Н.Д. Методические ресурсы преподавателя в мультимедийной среде Sydney и временные затраты на его создание. 2-я Всероссийская конференция «Электронные учебники и электронные библиотеки в открытом образовании», с. 322 – 329, МЭСИ, 29 ноября 2001г., г. Москва.
3. Интегрированная мультимедийная система дистанционного обучения Sydney, рег. №990548 от 29 июля 1999г., РОСПАТЕНТ.
4. Осетров Д.Г., Павличенко Ю.А., Хатьков Н.Д., Шангина Л.И. Компьютерный практикум по созданию методических мультимедийных ресурсов. Учебное пособие.-. ТУСУР, 2007-104с.

Цибанов Д.В., Костылев А.В.

Tsibanov D.V., Kostylev A.V.

**ВИРТУАЛЬНЫЙ СТЕНД ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА
ОСНОВЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА TMS320LF2407A**

**VIRTUAL INSTALLATION BASED ON TMS320LF2407A WITH DIGITAL
CONTROL SYSTEM**

kafedra@ep.etf.ustu.ru

ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет –

УПИ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

г. Екатеринбург

В данной статье рассматривается пример построения виртуального стенда на базе микроконтроллера TMS320LF2407A для управления моделями объектов, реализованных в среде Simulink. Виртуальный стенд предназначен для обучения студентов программированию и отладке управляющих систем в рамках курса «Микропроцессорные Системы Управления Электроприводами».

In this paper considered example of development virtual installation based on TMS320LF2407A microcontroller for control Simulink models of objects. Vir-

tual installation designed for the purpose of teaching students programming control programs and debugging them in «Microprocessor Control Systems of Electrical Drive» study course.

В настоящее время на рынке электрооборудования представлены как готовые решения в области преобразовательной техники, так и широкий спектр комплектующих для построения преобразователей и систем управления ими. В некоторых случаях проектные организации в области электроприводов осознанно отказываются от применения готовых решений в пользу самостоятельно разработанных. Опыт работы с оборудованием ведущих мировых производителей преобразовательной техники современный студент имеет, а опыт написания простейших управляющих программ для задач электропривода и их отладки на специализированных контроллерах отсутствует.

Постоянное совершенствование алгоритмов систем управления электроприводами, доступность комплектующих для их построения – всё это делает актуальной задачу ознакомления студентов в рамках лабораторного курса «Микропроцессорные системы управления» с основами написания и отладки управляющих программ.

Для решения данной задачи предлагается ввести в лабораторный курс ряд работ с использованием виртуального стенда. Структура системы микропроцессорного управления в общем случае имеет вид, показанный на рис. 1.

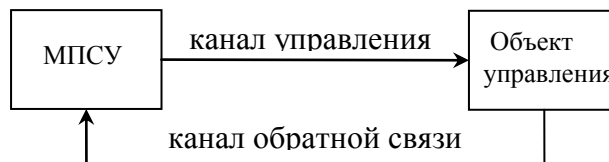


Рис. 1. Общий вид структуры МПСУ

На рис. 2. представлена типовая структура системы управления в развёрнутом виде, где $W_p(z)$ – передаточная функция регулятора в цифровой форме, УПД – устройство передачи данных, $W_o(p)$ – передаточная функция объекта управления, $W_d(z)$ – передаточная функция датчиков обратной связи в цифровой форме. Под УПД понимается интерфейс, обеспечивающий передачу управляющего сигнала $u(nT)$ объекту управления.

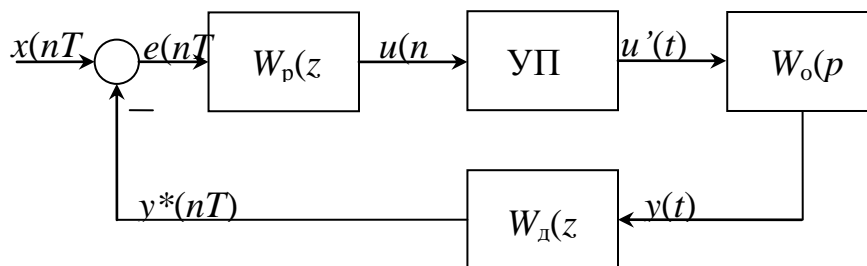


Рис. 2. Типовая структурная схема системы управления

Структура виртуального стенда представлена на рис.3.

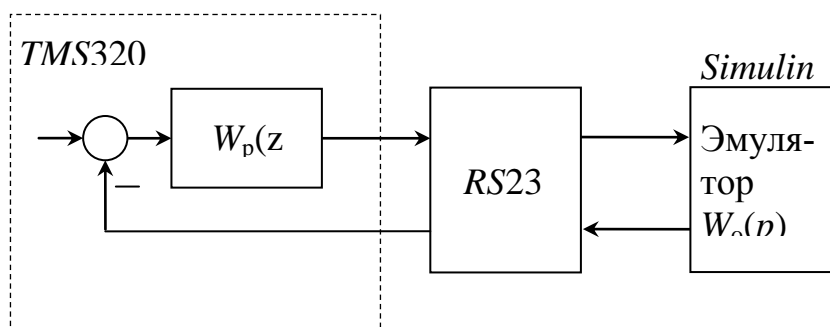


Рис. 3. Структура виртуального стенда

Применение термина «виртуальный стенд» продиктовано тем, что при выполнении работ на стенде студенты будут работать не с реальным объектом, а с его моделью. Такая структура позволяет создавать модели объектов управления различной степени сложности в среде *Simulink* пакета моделирования *Matlab* и программировать регуляторы для заданного объекта на контроллере. Таким образом, обеспечивается гибкость работы, поскольку на одном и том же стенде можно выполнять работы по управлению разными объектами, а так же достигается необходимая безопасность в случае некорректной работы программы.

Регулирующая часть данного стенда выполнена на основе процессора семейства *TMS 2407* компании *Texas Instruments*, который является специализированным под использование в системах управления электроприводами.

Процессор имеет следующие основные характеристики:

- производительность 40 *MIPS* (при 40 МГц);
- цикл выполнения инструкции 25 нс;
- восемь 16 – битных каналов ШИМ;
- 3 – фазный ШИМ генератор.

Связь процессорной платы с моделирующим компьютером осуществляется по интерфейсу *RS232*. *COM* – интерфейс является одним из распространённых протоколов низкого уровня. Данный интерфейс позволяет осуществить подключение типа «точка – точка», используя так называемый «нуль – модемный кабель»; осуществление соединения по такому кабелю показано на рис.4, где *TD* – регистр передаваемых данных, *RD* – регистр принимаемых данных.

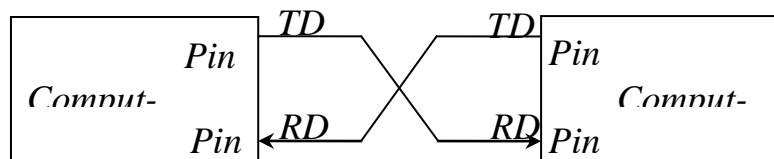


Рис. 4. Схема соединения компьютеров по «нуль – модемному кабелю»

Важным вопросом при реализации данного стенда было определение времени транспортного запаздывания при передаче и приёме данных. Поскольку скорость обмена данными с контроллером ограничена аппаратными

Секция 2

средствами на уровне 19200 бит/с, а модель передаёт данные длиной в 2 байта, то величина транспортного запаздывания при передаче и приёме данных составила 0,83 мс. Транспортное запаздывание может стать критическим фактором для качественного управления объектами с малыми постоянными времени. Благодаря программной реализации объектов управления, открывается возможность масштабирования величины T_o – постоянной времени объекта, что позволяет качественно оценить переходные процессы на выходе объекта управления, не сталкиваясь с аппаратными ограничениями.

В среде *Simulink* была создана модель объекта, а так же программная часть, осуществляющая инициализацию *COM* – порта, приём сигнала задания и отправку сигнала обратной связи, структура модели показана на рис.5.

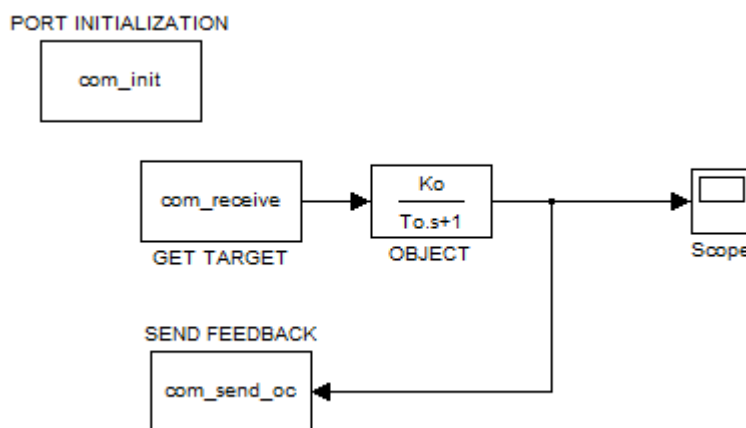


Рис. 5. Модель объекта управления

Блоки инициализации порта, записи и чтения данных реализовывались на основе S-функции из примера *SFUNTMPL.m*.

Блок «*PORT INITIALIZATION*» устанавливает параметры порта, такие, как:

- количество битов данных;
- количество стоповых битов;
- скорость передачи данных, кбит/с;
- объём буфера входных данных, кб;

Затем открывает порт, а по завершении моделирования – закрывает.

Блок «*GET TARGET*» устанавливает величину своего выхода равной значению, считанному из порта.

Блок «*SEND FEEDBACK*» считывает состояние своего входа и записывает его в порт.

Таким образом, был создан аппаратно – программный комплекс, позволяющий студентам получить навыки отладки программ управления на образце специализированного микроконтроллера. Применение моделей объектов управления обеспечивает данному комплексу гибкость, а также исключает возможность повреждения оборудования, возможного при отладке программ непосредственно на физических объектах. Предполагается работа со следующими моделями объектов:

- двигатель постоянного тока;
- двухзвенный преобразователь частоты;
- векторная САР асинхронного двигателя.

Стенд позволяет наглядно продемонстрировать переходные процессы, протекающие как при штатных режимах работы объекта управления, так и в аварийных режимах. Всё это позволяет повысить уровень преподавания учебной дисциплины «Микропроцессорные Системы Управления Электроприводами» и расширяет навыки будущих специалистов.

Шабанова И.В., Гайдукова Н.Г., Цимбал М.В.

Shabanova I.V., Gauducova N.G., Zimbal M.V.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ - ФАКТОР РЕАЛИЗАЦИИ НОВОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ

THE ELECTRON INFORMATION TECHNOLOGY IS A FACTOR OF THE NEW EDUCATION STANDARD REALIZED AT THE STUDY OF CHEMISTRY

Shabanova_I_V@mail.ru

*ФГОУ ВПО Кубанский государственный аграрный университет
г. Краснодар*

Рассматривается опыт применения информационных технологий для реализации образовательных стандартов при изучении химии в аграрном вузе и проблемы, тормозящие реформирование высшего образования в России.

The experiment of application of the information technology for the realization of education standard at the study of chemistry in the agrarian university and problems which braked of the reforming of the higher education in Russian is examination.

На сайте министерства образования представлен целый ряд проектов стандартов высшего образования. По словам директора департамента государственной политики и образования минобрнауки Игоря Реморенко в интервью Российской газете от 23.12.2009: «В стандартах подробно прописаны условия, обеспечивающие качество образования, например, требование использовать информационные технологии, электронно-библиотечные системы, современное оборудование» [1].

Реализация компетентностного подхода в образовании должна предусматривать широкое использование в учебном процессе интерактивных форм проведения занятий, включающих в том числе, компьютерные симуляции. Удельный вес занятий, проводимых в такой форме должен составлять не менее 20 % аудиторных занятий.

Контроль знаний студентов (текущий и промежуточный) должен осуществляться, в том числе, и методом компьютерного тестирования.

В современной образовательной парадигме определены новые приоритеты: саморазвитие, самообследование, самопроектирование (с.р.).